



长江中游藕池口水道治理与整治效果

张俊锋, 杨 卫

(长江航道局, 湖北 武汉 430010)

摘要:藕池口水道位于长江中游下荆江首端,属顺直放宽的喇叭型河道,河床演变复杂。在总结该水道演变规律的基础上,结合一期工程建设效果,综合分析河道近期变化特点,并对该水道的演变趋势进行预测。分析表明,一期工程实施后,藕池口水道进口右边界和过渡段航槽得到了基本控制,水道近期的滩槽格局得到稳定,应抓住当前有利时机实施后续工程,巩固已建工程效果,进一步改善航道条件。

关键词:藕池口水道; 航道整治; 效果分析

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2014)11-0092-05

Waterway regulation and regulation effect of Ouchikou channel in the middle Yangtze River

ZHANG Jun-feng, YANG Wei

(Changjiang Waterway Bureau, Wuhan 430010, China)

Abstract: Ouchikou channel lies in the head of Jingjiang river which locates in the upper-middle reaches of the Yangtze River, with the straight and wide horn shape and complicated bed evolution. Based on the summary of the evolvement law of the watercourse and with the result of the first term construction, this paper analyzes comprehensively the characteristics of the latest watercourse evolvement and forecasts the trend of waterways evolvement. The result shows that after the first term construction, the right entrance and the transition course of Ouchikou waterways have been under control, and the latest pattern of the beach groove is stable. It is suggested to seize the current favorable opportunity to implement the follow-up project and consolidate the effect of the project, so as to further improve the conditions of the waterways.

Keywords: Ouchikou channel; waterway regulation; effect analysis

1 河道概况及演变特征

1.1 河道概况^[1]

藕池口水道是长江中游重点碍航水道之一,水道全长 23 km,为一顺直放宽的喇叭型河道,由顺直过渡段和急弯段组成(图 1)。水道自进口茅林口以下逐渐放宽,在其放宽段存在上下两个心滩。相对高大的藕池口心滩将水道分为左右两汉,较为低矮的倒口窑心滩又将左汉分为左槽和右槽。

1.2 河道演变特征

历史上藕池口水道河势变化非常活跃,曾先

后发生过 4 处自然裁弯。自 20 世纪 60 年代中期以来,藕池口水道尤其是中上段河床变化剧烈,演变主要表现为:左右汉的周期性兴衰交替,伴随着藕池口心滩往复式生成、右移、并岸消失以及左岸的持续崩退、河道沿程展宽。目前所在演变周期是历史上主流在左汉时间较长的,且尚未完成。

本水道演变特点主要有^[2]: 1) 左、右汉呈现不同的发展变化——右汉周而复始的经历着分流比增加→深泓挫弯右摆下移→流路弯曲增长→淤积衰亡的演变周期;而左汉则相对稳定,始终存

收稿日期: 2014-09-16

作者简介: 张俊锋(1981—),男,高级工程师,从事长江航道工程技术研究与管理工

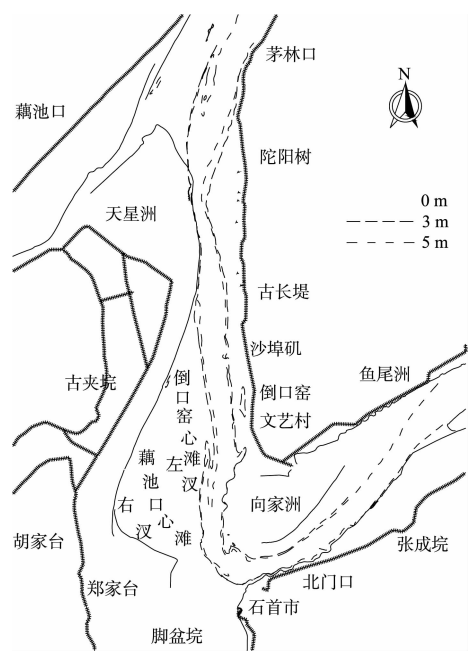


图 1 藕池口水道河势

在, 并且作为主汉的持续时间较长。2) 古长堤一带进口主流存在左右摆动, 与左、右汉的摆动并不完全对应, 右汉的发展是由于左汉为主汉时, 左岸岸线大幅度崩退导致河道向左展宽, 藕池口心滩向左扩大, 使得主流位于心滩右侧从而右汉发展。

1.3 碍航特点

由于藕池口水道江中洲滩的周期性变化, 航道条件时好时坏。当倒口窑心滩与藕池口心滩相连时, 水流在进口放宽段受沙滩束水作用比较集中, 基本不会形成两槽争流的局面, 航道条件尚可; 当该水道出现两槽争流的情况时, 航道维护工作比较困难。汛期藕池口水道的航道一般位于左槽, 退水初期和中期, 由于两槽争流, 深槽冲刷发展速度较慢, 容易出现航槽泥沙冲刷不及、水位退落过快造成的航道水深不足的局面, 需根据深槽发展情况辅以清障或疏浚手段进行调标改槽维护。在退水中后期仍要根据左、右两槽河床冲刷变化情况, 通过清障及疏浚加大航道维护力度, 才能确保该水道枯水期航道畅通。

2 一期工程以来河道及航道变化

2.1 藕池口水道总体治理思路与一期工程方案

鉴于藕池口水道洲滩演变复杂, 可动性强,

治理情况十分复杂, 在本水道航道整治工程前期研究阶段提出了“分步实施”的治理思路: 先期工程从稳定航道边界, 使其不发生大的变化着手, 维持较为有利的滩槽形态和较好的航道条件。后期工程根据实际情况提出整治措施, 促使河道及航道向有利方向发展, 从根本上解决本水道的航道问题, 使之达到规划确定的尺度要求。

一期工程主要整治原则为: 巩固洲滩、加固岸线、稳定航道边界, 维持和巩固现有较为有利的滩槽格局和较好的航道条件。一期工程平面布置方案包括 4 部分 (图 2): 1) 陀阳树边滩护滩带工程; 2) 天星洲护滩与护岸工程; 3) 藕池口心滩护岸工程; 4) 砂埠矶护岸工程。

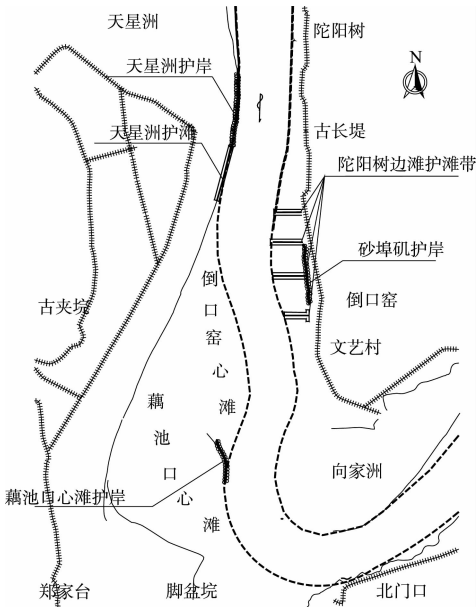


图 2 藕池口水道航道整治一期工程方案平面布置

一期工程于 2010 年 10 月开始施工, 于 2011 年 8 月主体工程完工, 2012 年 4 月全部建成并通过交工验收, 2013 年 10 月通过竣工验收, 基本达到了预期的建设目标。

2.2 一期工程以来河道变化

2.2.1 河势、岸线^[3]

一期工程实施后, 该水道局部区域河势发生一定的调整, 具体如下: 天星洲洲尾的守护工程确保了本水道进口航槽右侧岸线的稳定, 进口处右边界工程后 0 m 等深线和 3 m 深槽 (图 3) 略向

左侧偏移,但偏移幅度较小。进口段航槽左边界向右偏移,偏移最大幅度约为 277 m。因此,整体而言进口段 3 m 深槽明显束窄。陀阳树边滩护滩工程有效抑制了左槽边界向左偏移的不利变化趋势,初步稳定了过渡段航槽左边界。

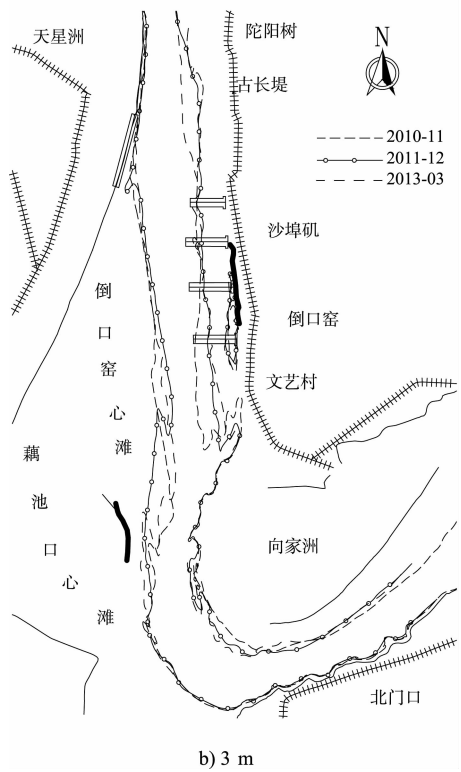
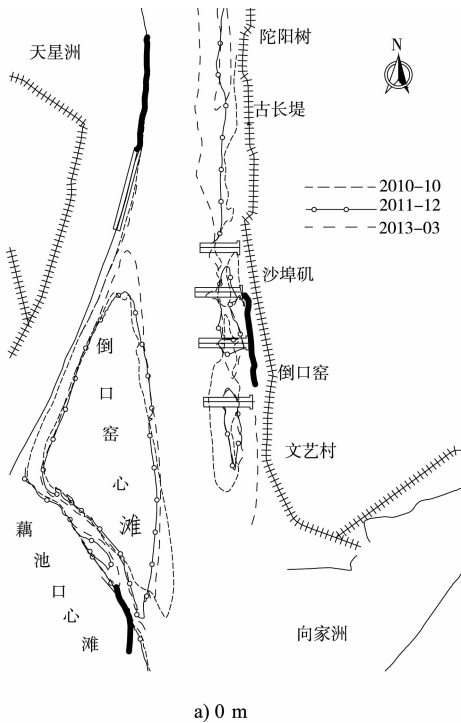


图 3 近期等深线变化

前 3 道护滩带附近,3 m 深槽左边界平面变化幅度较小;由第 3 道护滩带往下至向家洲头部附近,深槽整体向左偏移,第 4 道护滩带航槽左边界已经处于其头部附近,偏移幅度约为 140 m。第 4 道护底带以下未实施工程区域至向家洲头部附近,航槽左偏幅度呈沿程增大趋势,偏移最大处位于第 4 道护滩带以下 1 154 m,偏移幅度达到 353 m。

2.2.2 深泓线

从藕池口水道近年来深泓线平面变化(图 4)可以看出,在该水道进口处,一期工程实施前深泓更贴近天星洲;工程实施期间和完工后,水道进口处深泓向水道左侧偏移,其偏移最大幅度约为 123 m,基本稳定了水道进口水流条件,为过渡段航道条件的稳定创造了条件。陀阳树边滩前 3 道护滩带头部深泓略向右偏,而第 4 道护滩带至向家洲头部深泓明显左偏,与主槽的变化趋势一致。藕池口心滩左缘深泓有一定的往复性变化,但大多与工程前比较一致。石首港附近深泓有右摆趋势。

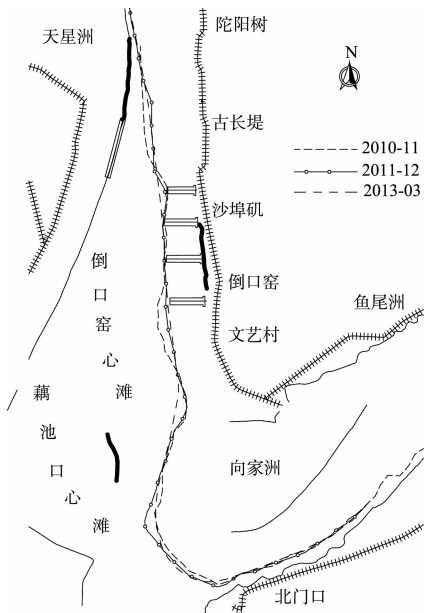


图 4 近期深泓线变化

天星洲附近深泓略有左摆,基本达到了稳定进口航槽右边界的目;陀阳树边滩前 3 道护滩带附近深泓略向右摆,而第 4 道护滩带对其附近深泓的左摆也起到了抑制作用,这初步稳定了过渡段航槽。

2.2.3 洲滩

藕池口水道内深槽变化与两侧的水道内洲滩

变化密切相关。从 -3 m 高滩变化情况总体来看,藕池口心滩仅在洲体尾部略有后退,其它位置未发生明显变化,滩体仍保持高大完整的良好状态。0 m 低滩部位工程守护区域略有淤长,未守护区域略有后退。

倒口窑心滩头部 0 m 低滩明显淤长,最大淤长幅度达 441 m;右缘中下段 0 m 线冲刷后退,且由中至下后退幅度渐增,最大后退幅度约为 260 m;滩体尾部冲退,最大幅度约为 472 m。

陀阳树边滩变化较大,这主要受其自身近年来的演变规律控制,工程期间一度冲失,而 2012 年 8 月份以来新陀阳树边滩重新形成。

2.2.4 汉道分流比

由统计的藕池口水道各汉道分流比数据(表 1)可见,近年来藕池口水道枯季右汉已基本断流,左汉左槽的分流比常年稳定在 99% 以上。

表 1 藕池口水道近期汉道分流比统计					
测量时间	测时流量/ ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$)	分流比/%			备注
		左槽	右槽	右汉	
2010-03	5 761	97.9	2.1	0	一期工程实施前
2011-12	5 908	99.2	0.8	0	一期工程建设期
2012-03	6 086	99.1	0.9	0	
2012-12	6 257	99.3	0.7	0	一期工程实施后

2.3 航道条件及浅区变化

2.3.1 航道水深的变化

为比较工程前后藕池口水道航道变化情况,依据近年的地形测图核查了近年来枯水期藕池口水道航道水深情况,见表 2。

表 2 藕池口水道近期航道水深核查						m
测图时间	测时 水位	不同宽度下最小相对水深				备注
		80 m	100 m	150 m	200 m	
2004-10	6.72	2.7	2.3	2.2	1.3	一期工程实施前
2007-10	4.74	2.7	2.6	2.5	2.5	
2008-01	-0.19	5.6	5.5	5.3	5.0	
2009-01	0.69	6.3	6.2	6.0	4.9	
2010-11	0.32	6.7	6.6	6.6	5.6	一期工程建设期
2011-12	6.98	5.8	5.0	5.0	4.9	
2012-02	0.59	7.5	7.0	6.5	6.3	
2012-02		7.6	7.0	7.0	7.0	
2013-03	1.10	8.4	8.0	8.0	7.6	一期工程实施后

由表 2 可知,在工程实施以前,2007 年以前枯水碍航期 80 m 航宽满足不了 3 m 深槽需求。自 2007 年 11 月,尽管经过一定的往复性变化,但 80 m 航宽水深基本都在 3 m 以上,航道条件呈逐年好转态势。这主要与藕池口水道目前的演变周期密切相关,同时说明目前的滩槽格局有利于形成比较优良的航道条件。一期航道整治工程实施以后的 2012 年和 2013 年,航道条件进一步改善,可见,工程的实施能够初步稳定河势格局,并在一定程度上顺应和引导过渡段滩槽变化,有利于航道条件。

2.3.2 浅区变化分析

自从本河段三滩、两汉两槽的河势格局形成以来,本水道航道条件不稳定的位置位于过渡段,即左汉左槽。近期河道演变显示,藕池口、倒口窑心滩保持高大完整有利主航道稳定在左汉左槽。

再者,陀阳树边滩的稳定有利于过渡段航槽左边界的稳定。但是,近期演变规律显示,陀阳树边滩总是遵循着“生成—淤长—冲刷下移”的规律,这就难以导致过渡段航道条件不稳。

一期工程后实施,基本稳定了左槽中上段(3#护滩带以上)的主槽左边界,基本控制了航槽左摆的不利变化趋势。对于第 4 道护滩带附近,主航槽左边界已经贴近工程头部,该处航槽整体左偏,最大偏移幅度约为 140 m。对比冲淤图可以发现,该处深槽发生显著淤积,而对应倒口窑险滩的中下段则冲刷后退,航道有向宽浅方向发展的趋势。

3 演变趋势预测

综合分析河道近期变化特点及本河段演变特性,结合一期工程实施以来的变化,预测本水道的演变趋势为:

- 1) 藕池口水道的分汉格局不会改变,将继续维持两汉并存、左汉左槽为主的局面,右汉难以发展。
- 2) 近期来看,陀阳树边滩将持续冲刷下移,并逐渐在古长堤至沙埠矶附近淤积成滩体,并不

断下延并右移；倒口窑心滩滩头及左缘持续冲刷后退，滩体下移、右偏，有与藕池口心滩并拢的趋势；藕池口心滩头部及左缘不断冲刷后退，河道放宽，水流分散，河道向宽浅方向发展。

3) 三峡水库蓄水以后，来水来沙条件改变，“清水下泄”导致坝下河道发生沿程冲刷，虽然河势基本格局不会有大的变动，但必将加剧河床的演变过程，使演变过程变得更加复杂，藕池口航道存在不稳定性，变坏的可能性增大，可能出现心滩（倒口窑心滩）发生冲刷，河床向宽浅方向发展，尽管一期工程对陀阳树边滩进行守护，但对航道右边界控制力度十分有限，左边界控制力度也不足，过渡段航槽摆动空间仍然很大，航道条件不稳定^[4]。

4 建议

藕池口水道演变复杂，一期工程的实施，形成了稳定的进口水流条件，增加了进口段航槽的流速，航道条件得以改善和稳定，为后续工程实

施奠定了基础。但观测分析情况表明，陀阳树边滩和倒口窑心滩演变速度较快，目前这种有利的滩槽格局难以长久稳定，应在一期工程的基础上抓住有利的整治时机抓紧实施后续工程，巩固该水道的整治效果，防止航道条件向不利方向转化。

参考文献：

[1] 交通运输部. 长江干线航道总体规划纲要[R]. 北京: 交通运输部, 2009.

[2] 付忠敏, 刘奇峰. 长江中游藕池口水道航道整治一期工程可行性研究报告[R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2009.

[3] 付忠敏, 刘奇峰. 长江中游藕池口水道航道整治一期工程效果分析报告[R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2011.

[4] 刘怀汉, 付忠敏. 长江中游藕池口水道演变分析及航道治理措施研究[R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2007.

(本文编辑 郭雪珍)

(上接第 91 页)

5 结论

张家洲河段河床演变复杂，影响因素众多，为改善并提高航道条件，本文在综合考虑各因素的基础上，首次提出了梳齿坝平面布置方案，很好地解决了通航、防洪、岸线利用等方面的关系。可以看出，梳齿坝布置方案具有以下优点：

- 1) 梳齿坝齿坝群的布置可以达到促进官洲头低滩泥沙淤积的目的，能够很好地集中水流，冲刷主航槽；
- 2) 支汊侧采用梳齿坝顺坝，水流比较平顺，较好地避免了采用多个刺坝形成的坝头冲刷坑，有利于建筑物自身的稳定，也避免了对现有河岸的冲刷发展；
- 3) 转变了治理思路，尽量保留支汊通航条件，有利于岸线利用，提高了经济效益。

由此可见，对于分流比相差较大的河段，在河道格局基本稳定的情况下，在洲头滩地可考虑采用梳齿坝平面布置方式。目前，这种平面布置形式已在多个河段中进行了应用。因此，梳齿坝这一平面布置形式对类似河段的航道治理具有一定的参考意义。

参考文献：

[1] 黄召彪, 曾庆云, 柴华峰, 等. 长江下游张家洲南港上浅区航道整治工程初步设计 [R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2008.

[2] 黄召彪, 曾庆云, 柴华峰, 等. 长江下游张家洲南港上浅区航道整治工程施工图设计 [R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2008.

(本文编辑 郭雪珍)